

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-134213

(43)Date of publication of application : 20.05.1997

(51)Int.Cl. G05B 23/02  
G05B 23/02  
G05B 17/02

(21)Application number : 07-289920

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 08.11.1995

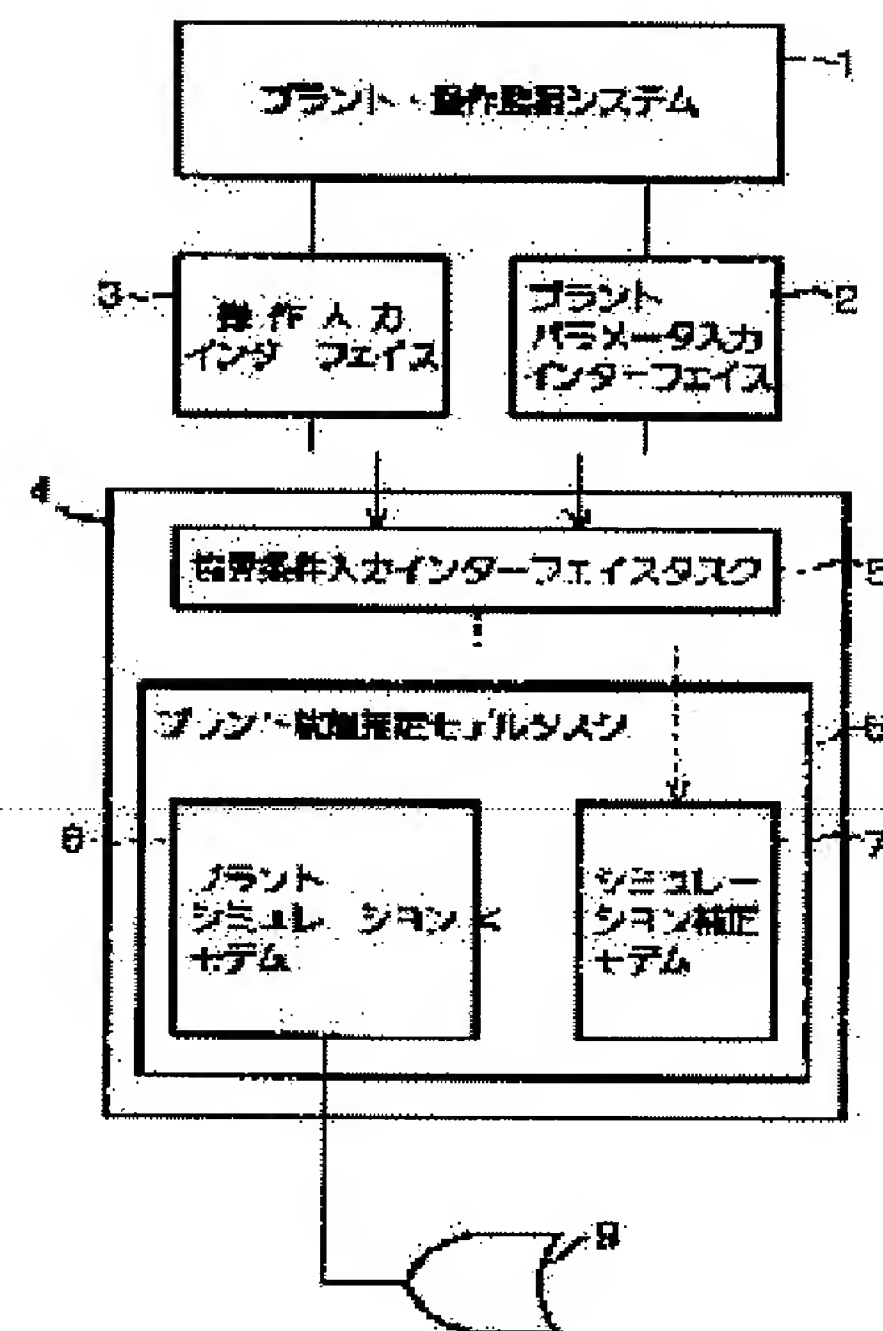
(72)Inventor : KOMATSU YASUKI

## (54) PLANT STATE VISUALIZATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a visualization system which can visualize the internal state of a plant which is not visualized.

**SOLUTION:** When data is received from a plant operation/monitoring system, the simulation correction model 7 of a computer 6 corrects the plant state estimation model of a plant simulation model 8 and simulates a correction result again. A plant value in a plant state, which is not detected by the detector of a real plant and which cannot be viewed by an operator, is generated and the process value is displayed on a visualization device 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-134213

(43)公開日 平成9年(1997)5月20日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 23/02		0360-3H	G 0 5 B 23/02	H
17/02	3 0 1	0360-3H	17/02	3 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-289920

(22)出願日 平成7年(1995)11月8日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 小松 泰樹

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号  
三菱重工業株式会社神戸造船所内

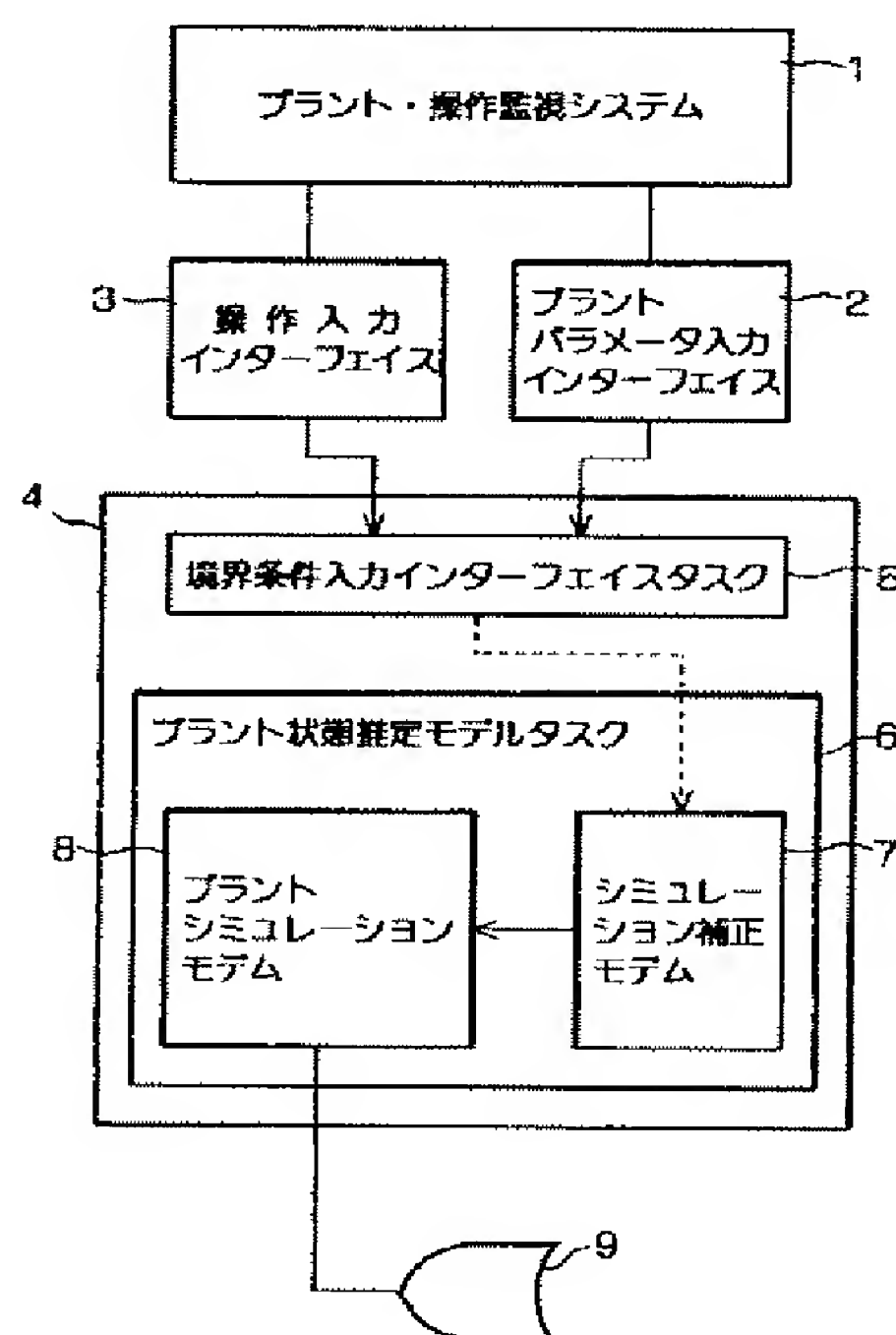
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 プラント状態可視化システム

(57)【要約】

【課題】本発明は、可視化されないプラントの内部状態を可視化することができるプラント状態可視化システムを提供する。

【解決手段】プラント操作・監視システムよりデータを受け取ると、計算機6のシミュレーション補正モデル7によりプラントシミュレーションモデル8のプラント状態推定モデルを補正し、該補正結果を再シミュレーションすることで、実プラントの検出器で検出されず運転員が見ることのできないプラント状態のプロセス値を生成し、これらプロセス値を視覚化装置9に表示している。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 プラント実データを受け取ると、該データによりプラント状態推定モデルを補正するとともに、該補正結果を再シミュレーションすることで、実プラントの検出器で検出されず運転員が見ることのできないプラント状態のプロセス値を生成し、これらプロセス値を表示可能にしたことを特徴とするプラント状態可視化システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、産業用プラントにおいて、可視化されないプラントの内部状態を運転員に可視化するためのプラント状態可視化システムに関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、産業用プラントの運転状態については、検出器などが検知しているプロセスパラメータ値の確認は可能であるが、プラントの内部状態、例えばボイド率や沸騰開始点などのプロセス値などの確認はほとんど不可能であった。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、このようなプラント内部から得られるパラメータは、プラント運転における操作および監視の上で有効なものであり、表示させる必要性が強いものであった。

【0004】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、可視化されないプラントの内部状態を可視化することができるプラント状態可視化システムを提供することを目的とする。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、プラント実データを受け取ると、該データによりプラント状態推定モデルを補正するとともに、該補正結果を再シミュレーションすることで、実プラントの検出器で検出されず運転員が見ることのできないプラント状態のプロセス値を生成し、これらプロセス値を表示可能にしている。この結果、請求項 1 記載の発明によれば、運転員には通常見れないパラメータを可視化でき、運転員に監視上有利なパラメータを提供できる。

**【0006】**

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面に従い説明する。図 1 は、本発明が適用されるプラント状態可視化システムの概略構成を示している。図において、1 はプラント操作・監視システムで、このプラント操作・監視システム 1 では、プラントパラメータや運転員によるスイッチ操作信号を生成して出力するものである。

【0007】このプラント操作・監視システム 1 には、プラントパラメータ入力インターフェイス 2、操作入力インターフェイス 3 を介して計算機 4 を接続している。

プラントパラメータ入力インターフェイス 2 は、プラント操作・監視システム 1 から取り込んだプラントパラメータを計算機 4 に送り、操作入力インターフェイス 3 は、プラント操作・監視システム 1 での運転員のスイッチ操作信号を計算機 4 に送るようにして、計算機 4 には、これらインターフェイス 2、3 からのデータが周期的に転送されるようになっている。

【0008】計算機 4 は、境界条件入力インターフェイス 5 とプラント状態推定モデルタスク 6 を有している。境界条件入力インターフェイス 5 は、プラント操作・監視システム 1 から転送されるデータを受け、ここで受けたデータをプラント状態推定モデルタスク 6 に送るようにしている。

【0009】プラント状態推定モデルタスク 6 は、シミュレーション補正モデル 7 とプラントシミュレーションモデル 8 を有していて、シミュレーション補正モデル 7 は、周期的に境界条件入力インターフェイス 5 から転送されてくるプラントパラメータやスイッチ操作信号のデータを受け取ると、これらデータによりプラントシミュレーションモデル 8 のプラント状態推定モデルの計算値を補正する。そして、プラントシミュレーションモデル 8 で、この補正結果を再シミュレーションすることで、実プラントの検出器で検出されず運転員が見ることのできないプラント状態のプロセス値を生成するようにしている。

【0010】また、プラントシミュレーションモデル 8 には、ディスプレイなどの視覚化装置 9 を接続し、プラントシミュレーションモデル 8 で計算されたプラント状態のプロセス値（例えば、ボイド率や沸点開始点など）を視覚化装置 9 に表示させ、運転員にプラント内部を可視化するようにしている。

【0011】次に、以上のようにした実施の形態の動作を説明する。この場合、プラント操作・監視システム 1 からプラントパラメータ入力インターフェイス 2 を介してプラントパラメータが取り込まれ、また、操作入力インターフェイス 3 を介して運転員によるスイッチ操作信号が取り込まれると、これらデータは、周期的に計算機 4 に転送される。

【0012】計算機 4 では、これら転送データを境界条件入力インターフェイス 5 で受けとると、ここで受けたデータをプラント状態推定モデルタスク 6 に送り、シミュレーション補正モデル 7 によりプラントシミュレーションモデル 8 のプラント状態推定モデルの計算値を補正し、さらにこのプラントシミュレーションモデル 8 で、再シミュレーションを行うことにより、実プラントの検出器で検出されず運転員が見ることのできないプラント状態のプロセス値を生成する。そして、プラントシミュレーションモデル 8 で生成された各プロセス値を、視覚化装置 9 において表示する。

【0013】図 2 は、このような計算機 4 での処理プロ

セスをフローチャートで示したものである。この場合、プラント状態推定モデルタスク 6 中のプラントシミュレーションモデル 8 は、プラント状態のシミュレーションを定期的に行っているものとする。まず、ステップ 201 で、プラント状態のシミュレーションの実行が指示されると、ステップ 202 で、シミュレーションの補正タイミングになったかを判断する。ここで、シミュレーションの補正タイミングになっていなければ、次のシミュレーションの実行を待つようになる。

【0014】一方、ステップ 202 で、シミュレーションの補正タイミングになったと判断すると、ステップ 203 で、シミュレーション補正モデル 7 は、境界条件入力インターフェイスタスク 5 を介して転送されてくるプラントパラメータおよびスイッチ操作信号を受取り、これらをプラントシミュレーションモデル 8 の所定のメモリ領域に置いてプラント状態推定計算値を補正する。

【0015】そして、ステップ 204 で、プラントシミュレーションモデル 8 により、これらの補正結果を各パラメータが収束するまで再シミュレーションを行うことにより、実プラントの検出器で検出されず運転員が見ることのできないプラント状態のプロセス値を生成する。

【0016】図 3 および図 4 は、このようなシミュレーション計算での補正方法を具体的に説明するものである。この場合、図 3 は、通常のシミュレーション計算の場合で、かかるシミュレーション状態での各パラメータをノード 14～16 で示し、また、物理計算プロセスをリンクとして矢印 17～20 で示している。

【0017】ここで、リンク矢印 17～20 の持つ意味は、リンク下流のパラメータを用いてリンク上流の矢印のパラメータを物理計算で算出するという意味である。しかして、プラントシミュレーションモデル 8 では、このようなノード 14～16 とリンク矢印 17～20 からなる構造で、通常のシミュレーション計算を行っているが、シミュレーションの補正のタイミングがくると、シミュレーションの状態が図 4 に示すようになる。

【0018】この場合、点線で示すリンク矢印 17'～20' は、物理計算の休止を示し、実線で示す境界リンク 21、22 は、シミュレーション補正モデル 7 の強制入力による補正動作を示している。

【0019】そして、シミュレーション補正モデル 7 による補正が終了すると、図 3 の構成に戻って再びシミュレーションの収束実行が計算される。従って、これら図 3 と図 4 のシミュレーション状態を繰り返すことにより、実プラントの検出器で検出されず運転員が見ることのできないプラント状態のプロセス値が生成されるようになる。

【0020】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、従来、運転員の頭の中で想像していた運転員が通常見れないパラメータを可視化するようにできるので、運転員の負担軽減や運転操作などの対応における運転過誤などの防止に大いに役立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の概略構成を示す図。

【図 2】一実施の形態の計算機上での処理プロセスを示す図。

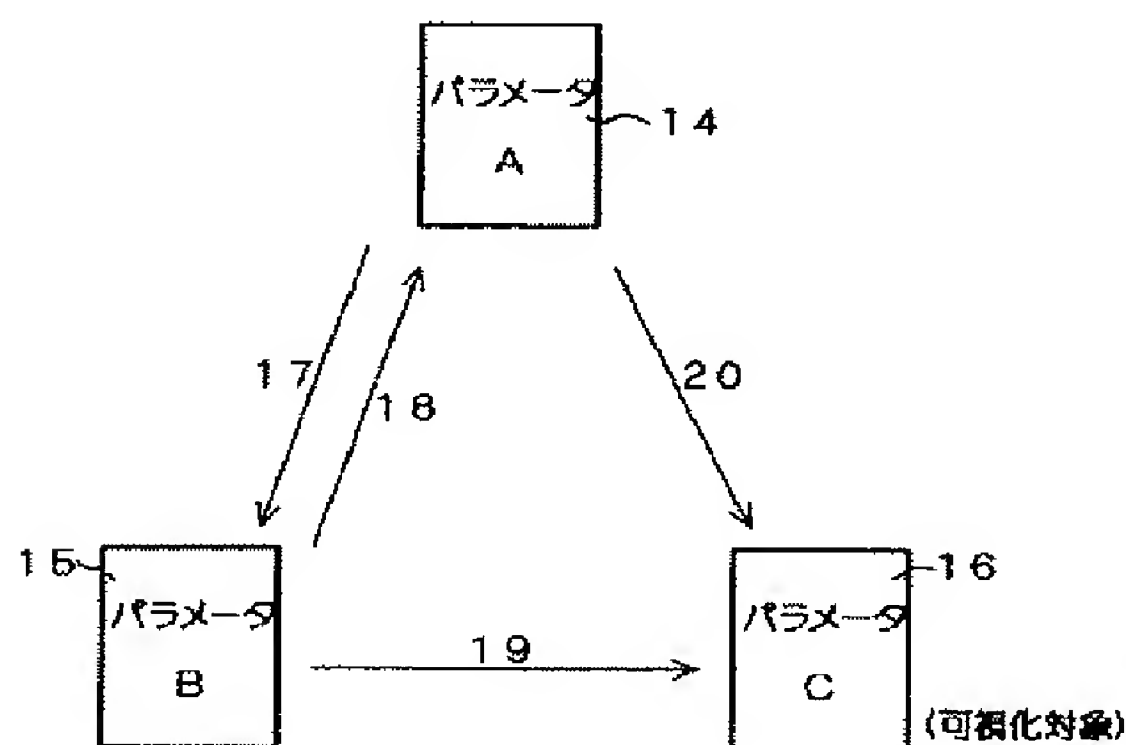
【図 3】一実施の形態のシミュレーション計算での補正方法を説明する図。

【図 4】一実施の形態のシミュレーション計算での補正方法を説明する図。

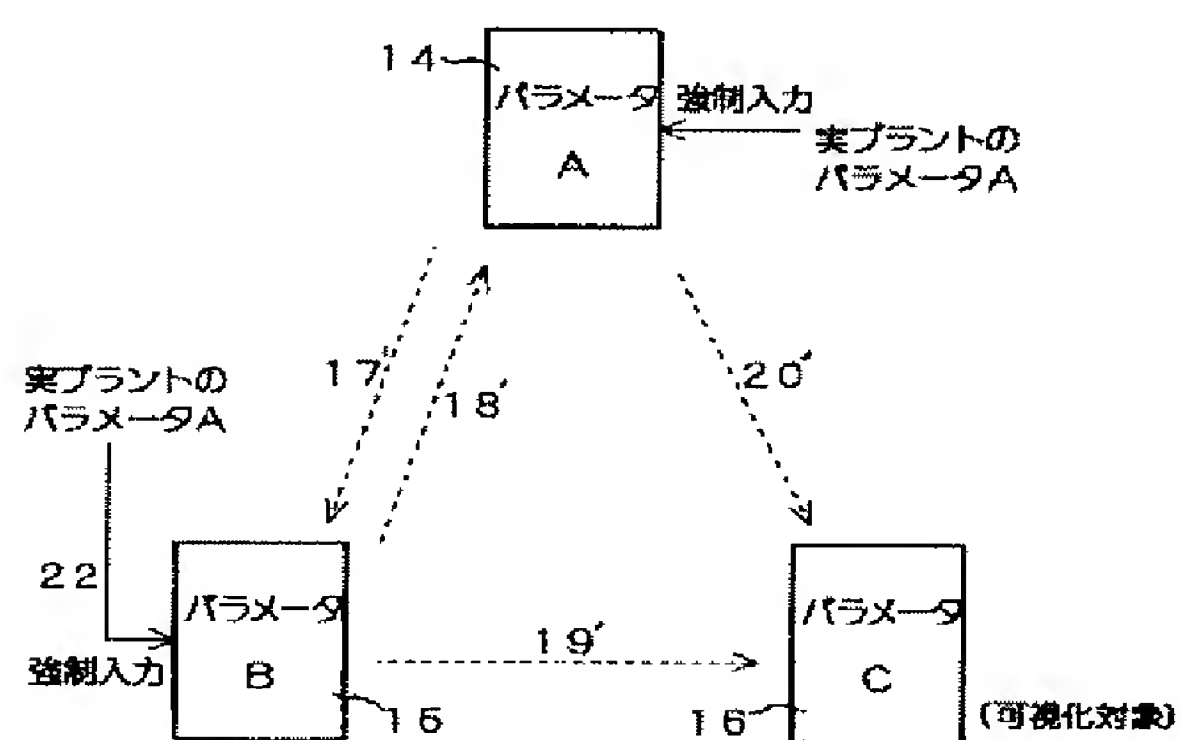
【符号の説明】

- 1…プラント操作・監視システム、
- 2…プラントパラメータ入力インターフェイス、
- 3…操作入力インターフェイス、
- 4…計算機、
- 5…境界条件入力インターフェイスタスク、
- 6…プラント状態推定モデルタスク、
- 7…シミュレーション補正モデル、
- 8…プラントシミュレーションモデル、
- 9…視覚化装置。

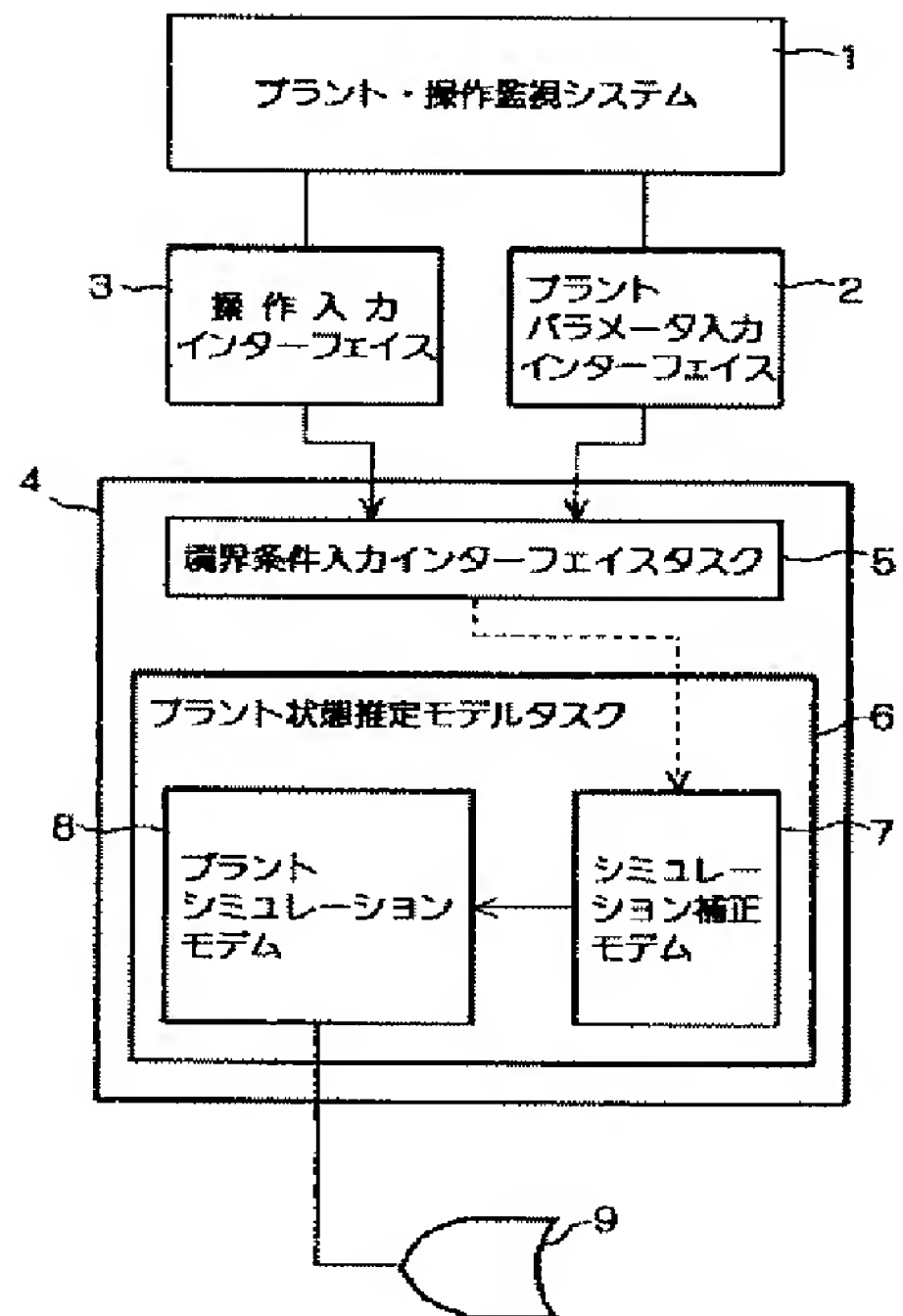
【図 3】



【図 4】



【図 1】



【図 2】

